

Della Paraffina

di

Francesco Filipuzzi.

(Vorgelegt in der Sitzung vom 12. Juli 1855.)

Fu nel 1830 che Reichenbach ¹⁾ presentava per la prima volta ai naturalisti alemanni radunati in Amburgo la paraffina da lui scoperta fra i prodotti della distillazione del legno.

Vennero più tardi le analisi di Ettling, di Lewy ed alcuni altri.

Preziose qualità distinguevano tale sostanza che si presentava all'occhio bianca e trasparente; che, benchè untuosa al tatto, pure non imbrattava di grassume; che era capace di resistere all'azione degli acidi concentrati, del potassio, degli alcali, coi quali la si poteva far bollire senza che perciò ne venisse decomposta e per cui fu denominata paraffina (parum affinis); che distillava inalterata e che ardeva con fiamma bianca senza fumo. Ad onta di tali preziose qualità la paraffina non trovò in sul principio alcuna applicazione pratica e fu condannata per lungo tempo a giacersene infruttuosa nelle collezioni scientifiche. Principale ostacolo era la piccola quantità che se ne poteva ottenere dalla distillazione del legno e, sebbene il Reichenbach fin d'allora accennasse come la si potesse produrre anche dagli olii delle piante, dalle sostanze animali e per ultimo dalla carbonizzazione del carbon fossile, pure la produzione restò assai limitata, nullo il compenso.

Di quando in quando furono quà e là scoperte nel terreno, p. e. in Moldavia, in Galizia, in Germania, in Francia, in Inghilterra, nel Caucaso, etc., varie sostanze paraffinose dette comunemente seghi di montagna e che i mineralogi ed i chimici distinsero coi nomi

¹⁾ Reichenbach, Journal für Chemie und Physik von Schweigger, LIX, 436; LXI, 273; LXII, 129; Dingler's polytechnisches Journal, CXIV, 57; CXXXIV, 239; Ann. de Chim. et de Phys., L, 69; Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, III, Nr. 2. — Jules Gay-Lussac, Ann. de Chim. et de Phys., L, 78.

particolari di ozoockerite ¹⁾, di scheererite ²⁾, di fichtelite ³⁾, di hatchetina ⁴⁾, di hartite ⁵⁾, di koenlite ⁶⁾, d'ixolyte ⁷⁾.

Il Dr. Meyer di Bucarest richiamava per il primo nel 1833 l'attenzione di quegli stessi naturalisti riuniti in Breslavia sopra una sostanza trovata a Slanik distretto di Packauer nella Moldavia e che Glocker chiamava ozoockerite ossia cera di terra ⁸⁾.

Magnus che si fece ad indagare più davvicino tale ozoockerite ⁹⁾, trovò che essa non era una massa omogenea ma bensì un miscuglio di differenti materie. Non gli fu facile a primo aspetto l'accorgersene, perchè, sebbene l'ozoockerite offrì nella sua massa ora la struttura fibrosa dell'amianto, ora la frattura concoide, ciò non pertanto ella sembrava omogenea. Ma esaminando isolatamente una delle piccole foglie che la componevano potè distinguervi dei piccoli punti più oscuri. Fatta bollire una tale ozoockerite coll'etere o coll'alcool anche assoluto non se ne scioglieva che una piccolissima parte, mentre la porzione principale rimasta inattaccata sembrava come rosicchiata. Da ciò egli conchiuse che tal massa si componeva di due sostanze, di cui l'una era solubile, l'altra insolubile nell'alcool. Esse però erano così intimamente mescolate che sarebbe stato impossibile il separarle mediante processi meccanici.

Tale cera di terra si fondeva senza alterarsi a 82° C. quando la cera d'api si fonde a 62° C. La fusione non modificava il suo colore bruno-verdastro nè faceva svanire il suo particolare odore empireumatico. Affine di spiegarne la formazione ed accertarsi se conteneva o no del nitrogeno, la bruciò coll'ossido di rame e potè convincersi che

¹⁾ Malaguti. Ann. de Chim. et de Phys., LXIII, 390. — Schrötter, Baumgartner's Zeitschrift, IV, Nr. 2. — Walter, Ann. de Chim. et de Phys., LXXV, 244. — Johnston, Lond. and Edinb. Philos. Magaz., 1838, [3] XII, 389, et Journ. f. prakt. Chem., XIV, 226.

²⁾ Macaire Princep, Annalen der Physik und Chemie von Poggendorff, XV, 296.

³⁾ Bromeis, Ann. von Poggend., XLIII, 141. — Trommsdorff, Ann. der Chem. und Pharm., XXXVII, 304.

⁴⁾ Johnston, Journal für prakt. Chemie, XIII, 438.

⁵⁾ Haidinger, Ann. von Poggend., LIV, 261. — Schrötter, ibid., LIX, 37.

⁶⁾ Kraus, Ann. von Poggend., XLIII, 141.

⁷⁾ Haidinger, Ann. von Poggend., LXI, 345.

⁸⁾ Annales de Chimie et Physique par M. Gay Lussac et Arago, LV, 217.

⁹⁾ Magnus, Extrait d'une lettre à M. Humboldt. Berlin. Décembre 1833.

non conteneva nè ossigeno, nè nitrogeno e che la sua composizione si avvicinava di molto a quella del gas oliofacente.

Il professore Schrötter avendo del pari analizzata l'ozockerite di Slanik ¹⁾ vi riconobbe la composizione indicata da Magnus. La sostanza di Schrötter però si fondeva alla temperatura medesima dalla cera (62°—63° C.), aveva un peso specifico = 0.953 a + 15° e bolliva a 210° C. in vase chiuso. Avendo egli sottoposta tal cera fossile alla distillazione, ne ottenne un' olio che dappprincipio era di color giallo-chiaro e che quindi si faceva più cariro. Tale olio si solidificava in una massa di color bruno sporco alquanto grassa e d'un odore disaggradevole che si avvicinava a quello del catrame di legno. Schrötter rilevava altresì il fenomeno di dicroismo che si presenta sì nella massa della cera come nelle sue dissoluzioni. Egli analizzava anche la paraffina di Reichenbach ²⁾.

Malaguti che si fece a studiare la cera fossile delle montagne di Zietrisika in Moldavia ³⁾ trovò che sottoposta ad una corrente di cloro secco perdeva la sua durezza, diveniva sensibilmente molle e completamente solubile nell' etere freddo. Osservò che l'acido nitrico l'attaccava alquanto, giacchè nel corso dell' ebollizione vi aveva sviluppo di vapori rossi rutilanti; ma gli sembrò che, finita l'ebollizione, la cera fossile non avesse perduto alcuno de' suoi caratteri fisici.

L' ozockerite di Zietrisika si fondeva a 84° C., bolliva a 300° e la sua densità era = 0.946 a + 20.5.

Mediante il trattamento alcoolico Malaguti potè rendere evidente nell' ozockerite l'esistenza di due o più materie di densità e fusibilità ineguali, le quali analizzate offerivano però la medesima composizione.

Laurent ⁴⁾ analizzava una sostanza consimile proveniente dagli schisti bituminosi di Autun.

Walter ⁵⁾ esaminò una cera fossile scoperta a Trouschkawietz nella Galizia, che si fondeva a + 59° C. e bolliva sopra i 300°.

¹⁾ Schrötter, Baumgartner's Zeitschrift für Physik und verwandte Wissenschaften, IV, 173; Bibliothèque Universelle de Geneve. Mai, 1836.

²⁾ Schrötter, Annalen der Physik und Chemie, J. C. Poggend. Leipzig, 1843. S. 37.

³⁾ Malaguti, Annales de Chimie et Physique, LXIII, 390.

⁴⁾ Laurent, Ann. de Chim. et de Phys., LIV, 392.

⁵⁾ Walter, Ann. de Chim. et de Phys., LXXV, 214.

Il prof. Redtenbacher ricevette nel 1852 dal Sig. Seybel una sostanza cristallina supposta paraffina che nelle vicinanze di Bona era stata ottenuta insieme agli olii liquidi provenienti dalla distillazione di uno schisto bituminoso. Tale sostanza era stata depurata mediante la compressione, l'acido solforico e l'aqua. Il suo punto di fusione era a 55° C.

Nel gennajo 1854 il Sign. Roberto Doms di Lemberg inviava al prof. Redtenbacher circa due chilogrammi di una sostanza bruna analoga alla cera di terra od ozockerite accompagnandola col seguente scritto: „Ben sovente nelle vicinanze della nostra formazione salina al piede dei Carpazii si presentano potenti masse d'argilla impregnate di pece minerale, la quale si compone di una soluzione di ozockerite, paraffina, resina ed asfalto nel petroleo. La raccolta di tal pece minerale per quindi produrne del petroleo, che si potesse ardere nelle lampade invece del canfino, mi determinò a scavare un pozzo in Borystow presso Drohobietz sperando d'incontrare le stesse relazioni che a Backu presso al mar Caspio, dove semplici cisterne somministrano considerevoli quantità di nafta. A pochi colpi di vanga al disotto della superficie cominciava l'argilla bituminosa, la quale in un pozzo che io scavai, era per 7—8 Klafter per lo più impregnata di pece minerale, alla quale profondità si presentò l'ozockerite anche sola in pallottole imprigionate nell'argilla e con uno scavo di terra eguale a $\frac{3}{4}$ cubici di Klafter ottenni 220 funti di ozockerite bruta fusa, mentre quella che le arriverà è nel perfetto suo stato naturale. Nei sottoposti Klafter l'argilla è meno ricca in bitume e con le perforazioni da me eseguite fino alla profondità di 16 Klafter non giunsi peranco a raggiungere il suo letto“.

Tale cera di terra era più molle della cera comune; del resto di consistenza analoga alla cera e si lasciava modellare a piacere fra le dita. Era di colore nero bruno carico, di lucentezza grassa, insipida ed aveva un'odore evidente di nafta. Il suo peso specifico a 25° C. era = 0.944, il suo punto di fusione era a 60° C.

Intravedendo l'importanza che tali sostanze stavano per assumere dall'applicazione che ne verrebbe fatta nell'industria e nelle arti, il prof. Redtenbacher ne fece intraprendere l'analisi da Hofstädter.

Tali sostanze vennero confrontate colla paraffina che Reichenbach aveva ottenuta dal legno di faggio, il cui punto di fusione era a 47°5 C. ed il peso specifico = 0.862.

E prima di tutto disciolse l'Hofstetter ¹⁾ la paraffina di Reichenbach in una sufficiente quantità d'alcool bollente, che raffreddandosi ne depose la maggior parte in cristalli, come il Reichenbach aveva già accennato. Riconobbe in essa tre sorta di cristalli, cioè gli uni somiglianti ad aghi inerocicchiati, gli altri a noccioli angolosi, i terzi erano fogliette madraperlacee.

L'Hofstetter suddivise la paraffina che andava deponendosi durante il lento raffreddamento della soluzione alcoolica in più porzioni di diverso punto di fusione, La parte più solubile nell'alcool, aveva il suo punto di fusione a 45° C., le porzioni che vennero in seguito da 46.5 C. a 48° C.

Nelle medesima guisa vennero da lui indagate le sostanze di Bona e di Galizia, ambedue si sciolsero completamente nell'alcool adoperato in sufficiente quantità, solo quella di Galizia lasciò indietro un piccolo residuo di sabbia. Ambedue raffreddandosi diedero le medesime tre sorta di cristalli. Da ambedue potè, frazionando le cristallizzazioni, ottenere corpi di differente punto di fusione, quella di Bona cioè si suddivise in 5 porzioni con punti di fusione da 57° C. a 61° C. e quella di Galizia in 11 con punti di fusione da 60° C. fino a 65.5 C.

In sul finire dell'anno decorso ricevette il professore Redtenbacher dai signori White, Young e Compagnia di Glascovia una paraffina proveniente dalla distillazione di un'eleantrace schistoide e che egli si compiaceva di affidare alle mie investigazioni, le quali vennero eseguite nel suo laboratorio. Tale paraffina era bianca, cristallina, di lucentezza grassa, senza odore e sapore. Il suo peso specifico a + 15° C. era = 0.861. Si fondeva a 55° C. in un liquido limpido ed incolore come l'aqua.

Questa paraffina venne dappprincipio da me trattata con una sufficiente quantità d'alcool bollente fino a che si fosse completamente disciolta. La soluzione, sebbene limpida e scolorata, pure venne filtrata onde allontanare qualunque traccia d'impurità, che la potesse imbrattare.

Abbandonato il liquore alcoolico al raffreddamento ed al riposo di più giorni esso depose la maggior parte della paraffina in cristalli,

¹⁾ Hofstetter, aus dem Julihefte des Jahrganges 1834 der Sitzungsberichte der mathem.-naturw. Classe der kais. Akademie der Wissenschaften. Wien 1834, Bd. XIII, S. 436.

che, esaminati sotto al microscopio, erano di tre sorta, cioè simili gli uni ad aghi infilzati, gli altri a noccioli angolosi, gli ultimi a fogliette madraperlacee.

Il liquore alcoolico madre separato dalla porzione di paraffina, che si era così cristallizzata, venne concentrato mediante la distillazione fino a piccolo residuo. Tale liquore depose raffreddandosi una sostanza cristallizzata in fogliette madraperlacee, il cui punto di fusione era a 45° C.

Nella supposizione, che una tale sostanza potesse venire ancor suddivisa, la ridiscioglieva nell'alcool e la lasciava di nuovo cristallizzare. Ricomparvero i medesimi cristalli, il punto di fusione non si era mutato. Da ciò conchiusi doverci riguardare una tale sostanza, quale un carburo d'idrogeno particolare e sottoporre all'analisi elementare.

La paraffina, che si era deposta in cristalli per il semplice raffreddamento della prima soluzione, venne di nuovo trattata coll'alcool e di nuovo abbandonata alla cristallizzazione. Dal liquore madre di questo secondo trattamento alcoolico concentrato e raffreddato si separò anche questa volta una paraffina conformata in fogliette madraperlacee, il cui punto di fusione era a 48° C.

Tali trattamenti alcoolici vennero da me nella medesima guisa ripetuti fino a che giunsi ad ottenere per ultimo una paraffina, il cui punto di fusione era a 58° C. e che rimase invariabile sebbene ancor una volta la trattassi coll'alcool.

Debbo far osservare che col secondo trattamento alcoolico i cristalli conformati in fogliette madraperlacee vennero completamente allontanati e che tutte le diverse porzioni nelle quali potei ancora suddividere la paraffina non offrirono che due sorta di cristalli cioè somiglianti gli uni ad aghi infilzati, gli altri a noccioli angolosi e che per quanto facessi non riuscii ad isolare gli uni dagli altri. Avverto ancora che l'ultima porzione di paraffina ottenuta dal liquor madre dell'ultimo trattamento alcoolico presentava delle tracce di petroleo.

Dalle diverse porzioni, nelle quali riuscii a suddividere la paraffina ottenni 9 diversi punti di fusione, che dai 45° C. ascendono gradatamente fino ai 58° C.

I°	II°	III°	IV°	V°	VI°	VII°	VIII°	IX°
45°	48°	49°	49°5	51°	56°5	57°	57°5	58° C.

L'analisi elementare di alcune di tali porzioni indicò la composizione medesima del gas oliofacente e dimostrò così, non essere la paraffina un'individuo organico unico, ma comporsi di varii carburi d'idrogeno isomeri e probabilmente di alto ma diverso equivalente.

Le combustioni vennero eseguite coll'ossido di rame ed una corrente d'ossigeno.

I. Porzione che si fondeva a 45° C.

0·223 grm. di sostanza diedero,

0·699 grm. acido carbonico,

0·287 grm. aqua.

II. Porzione che si fondeva a 49°5 C.

0·233 grm. di sostanza diedero,

0·731 grm. acido carbonico,

0·2985 grm. aqua.

III. Porzione che si fondeva a 56°5 C.

0·222 grm. di sostanza diedero,

0·698 grm. acido carbonico,

0·286 grm. aqua.

IV. Porzione che si fondeva a 57°5 C.

0·201 grm. di sostanza diedero,

0·6322 grm. acido carbonico,

0·2570 grm. aqua.

V. Porzione che si fondeva a 58° C.

0·254 grm. di sostanza diedero,

0·798 grm. acido carbonico,

0·3267 grm. aqua.

Calcolato. I. II. III. IV. V.

C = 6 — 85·71 — 85·47 — 85·53 — 85·72 — 85·77 — 85·69

H = 1 — 14·29 — 14·30 — 14·23 — 14·31 — 14·21 — 14·29

7 — 100·00

	Magnus	Schrötter	Malaguti	Walter	Hofstetter
C	85·75	86·20 — 85·22	85·21 — 86·20 — 35·80	85·83	86·16 — 84·94 — 85·78
H	15·15	13·79 — 14·86	13·71 — 14·16 — 13·98	14·28	14·36 — 14·87 — 14·29

Il punto d'ebollizione delle suddette sostanze non venne indagato, essendo conosciuto che i carburi d'idrogeno che possiedono la medesima composizione del gas oliofacente, cambiano il loro punto d'ebollizione mediante la distillazione.

Era noto come i carburi d'idrogeno volatili provenienti dalla distillazione del grasso, se trattati coll'acido nitrico concentrato, si

ossidassero e dessero origine ad acidi grassi volatili. Era noto del pari come gli acidi grassi d'alto equivalente, se trattati pure con l'acido nitrico, producessero acido succinico. Una tale esperienza determinavami a sottoporre la paraffina all'azione ossidante dell'acido nitrico.

Circa dieci grammi di paraffina vennero a tale scopo digeriti con un' eccesso d'acido nitrico concentrato ad una temperatura superiore di alcuni gradi a quella del punto di fusione della paraffina medesima. La reazione che dapprincipio si manifestò viva e con copioso sviluppo di vapori rutilanti andò grado grado scemando e per modo che dopo una digestione non interotta di quasi dieci giorni vi aveva uno sviluppo appena sensibile di vapori nitrosi, e la paraffina che prima si era veduta nuotare a guisa d'uno strato oleoso al disopra dell'acido, era già del tutto scomparsa. La digestione venne ancor proseguita per alcun tempo fino a che una piccola porzione della soluzione acida diluita con un eccesso d'acqua non desse che un intorbidamento appena visibile. La soluzione oltre all'odore dell'acido nitrico in eccesso adoperato, diffondeva anche un altro odore che ricordava quello dell'acido butirico.

Distillai allora tale liquore acido fino a che nella storta si riducesse ad un quarto del suo volume per separarne così l'acido volatile.

Il liquor distillato venne saturato con la potassa per cui l'odore dell'acido butirico del tutto scomparve. Il nitrato di potassa venne allontanato mediante la cristallizzazione e quindi il butirato della stessa base decomposto mediante l'acido solforico; per cui l'odore dell'acido butirico si fece di nuovo manifesto. Allontanato anche il solfato di potassa non saturai allora che una metà del liquore contenente l'acido butirico di nuovo con la potassa, l'aggiunsi all'altra e distillai.

Ripetei alcune volte di seguito un tale processo, detto anche di frazionamento, nell'intenzione di concentrare l'acido butirico in una piccola parte del liquido; ma ad onta di tutte le precauzioni possibili la quantità, che per tal modo ne ottenni, fu sì piccola da non bastare ad un'analisi.

Neutralizzata allora nuovamente tale piccola quantità d'acido con la potassa evaporai a secchezza, versai sul residuo secco alquanto d'alcool poi dell'acido solforico ed immantinente il gradito e caratteristico odore dell'ananas si diffuse. Avendo quindi distillato un tale

miscuglio in una piccola storta ne ottenni del butirato d'ossido d'etilo con le caratteristiche sue proprietà.

La porzione del liquore acido rimasta indietro della prima distillazione venne evaporata onde liberarla dall'acido nitrico che ancor vi restava, ed il residuo solido disciolto in poca aqua bollente, depose raffreddandosi dei cristalli bianchi granulari, i quali depurati mediante ripetute soluzioni e cristallizzazioni presentarono tutti i caratteri dell'acido succinico.

L'analisi del sale d'argento offrì i seguenti risultati:

0·4890 grm. di succinato d'ossido d'argento diedero

0·3185 grm. d'argento.

	Calcolato:				—	trovato:
C ₈	—	48	—	14·15	—	—
H ₄	—	4	—	1·20	—	—
O ₈	—	64	—	16·29	—	—
Ag ₂	—	216	—	65·06	—	65·13
1 Eq.	—	332	—	100·00	—	—

Dal sopradetto si può dedurre, che in origine la paraffina derivi dai corpi grassi mediante un processo di riduzione. Il processo della distillazione, come quello della formazione dei carboni fossili e dei corpi analoghi non sono a vero dire che processi di riduzione.

Presentemente che la produzione della paraffina e particolarmente quella dell'olio di paraffina (lubricating-oil) sono salite ad un punto importante nelle arti e nell'industria, credo opportuno di aggiungere alcun che sopra il modo della loro fabbricazione.

La qualità dei prodotti della decomposizione del carbone fossile dipende dal grado di temperatura alla quale essa viene effettuata, come pure dalla qualità del carbon fossile adoperato. Si possono principalmente distinguere tre specie di prodotti cioè: gas e vapori che vanno confusi sotto il nome comune di gas del carbon fossile: un liquido carico d'ammoniaca, detto aqua di gas, e finalmente un liquido nero oleoso, detto catrame del carbon fossile. Il residuo della distillazione del carbon fossile costituisce un carbone nero e compatto, conosciuto sotto il nome di coak.

Quando la decomposizione viene effettuata al color rosso-ciriegia, come nella fabbricazione del gas illuminante, si ottengono i seguenti prodotti cioè:

- Il gas del carbon fossile si compone principalmente di
- Gas oliofacente (idrogeno bicarbonato),
 - „ delle paludi (idrogeno protocarbonato o idruro di metilo),
 - „ ossido di carbonio,
 - „ acido carbonico,
 - „ idrogeno,
 - „ idrogeno solforato,
- Vapori d'idrocarburi oleosi volatilissimi aventi per formola generale $C_n H_n$ (trileno, tetileno) o $C_n H_n - 6$ (benzina, tolueno),
- „ di solfuro di carbonio, quando il carbon fossile contiene della pirite,
- Acido cianidrico o cianidrato d'ammoniaca dovuti alla reazione dell'ammoniaca sopra il carbone.

La cosiddetta acqua di gas è importante per l'ammoniaca in essa contenuta.

Nel catrame del carbon fossile è contenuto :

- Idrogeno solforato,
- Ammoniaca,
- Acido cianidrico,
- „ acetico,
- „ fenico
- Alcali oleosi (anilina, picolina, chinoleina),
- Benzina,
- Idrocarburi oleosi (toluene, $C_{14}H_8$; cumeno, $C_{18}H_{12}$; cimeno, $C_{20}H_{14}$, omologhi della benzina),
- „ solidi (naftalina, criseno, antraceno),
- Olio empireumatico bollente a 70° e che si resinifica a contatto dall'aria.

Quando invece la decomposizione viene effettuata ad una temperatura più bassa, i prodotti sono alquanto diversi e principalmente in luogo della naftalina, si ottiene un'olio contenente paraffina (lubricating-oil) e paraffina solida.

Fu Young di Glascovia quegli che scoperse, che, distillando i carboni a bassa temperatura, si ottenevano prodotti diversi da quelli che si ottenevano allorchè essi venivano distillati ad un'alta temperatura, come nella fabbricazione del gas illuminante.

Rees Reece chimico di Londra ottenne fino dal 1849 una patente ¹⁾ pel trattamento della torba onde estrarne della paraffina.

Gli studj di Young intorno ai carboni bituminosi ²⁾ ebbero per iscopo principale la produzione dell'olio di paraffina che viene adoperato solo o mescolato con altri grassi per ungere le macchine, come pure per ardere nelle lampade d'Argand.

Fu Seligue quegli che introdusse nell'industria francese ³⁾ la distillazione dei carboni schistosi. I carboni dei contorni di Autun gli somministrarono: 1) olii volatili od eteri; 2) olii fissi; 3) olii contenenti paraffina, ch'egli adoperava nella composizione di grassi per carrozze e per macchine; 4) paraffina per fabbricare candele; 5) una materia colorante ed ammoniacca; 6) catrame; 7) un residuo secco, il quale poteva venire adoperato per scolorare i siroppi oppure per la disinfezione.

Mediante il vapor d'acqua fortemente riscaldato Brown riuscì ad effettuare la distillazione del carbon fossile ⁴⁾ ad una temperatura assai bassa. Egli raccoglie a parte i prodotti più volatili e quindi sottopone il carbone ad una seconda distillazione.

A Beuel nei dintorni di Bona in Germania havvi presentemente un grande stabilimento di tal genere, diretto dall'ingegnere Wage-
mann ⁵⁾ nel quale vengono giornalmente sottoposti alla distillazione circa 19,000 chilogrammi di carbone schistoso. I carboni vengono colà primieramente ridotti in pezzi della grossezza di una noce e nel caso che contengano dello zolfo, spruzzati con acqua di calce, e quindi trasportati in una stufa a disseccare. Tale stufa, della lunghezza di 200 piedi e della larghezza di 20 è intersecata da muri alti 2 piedi e distanti l'uno dall'altro 4 piedi. Tali muri sono congiunti fra di loro col mezzo di volte. Sopra queste volte si collocano

¹⁾ Rees Reece, *The London Journal of Arts, Sciences and Manufactures, and Repository of Patent-Inventions*. 1849, 96; *The Mechanic's Magazine* by R. A. Brooman, London 28. July 1849; *Dingler's polytechn. Journal*, CXIII, 317.

²⁾ Young, *Technologiste ou Archives des Progrès de l'Industrie Française et Etrangère de Malepeyre*, Paris 1852, Août; *Dingler's polytechn. Journal*. CXXV, 453.

³⁾ *Polytechnisches Journal von Dingler*, Stuttgart und Augsburg, CXXIX, 157.

⁴⁾ Brown, *Moniteur Industrielle*. Paris 1854, Nr. 1860; *Dingler's polytechn. Journal*, CXXXII, 431.

⁵⁾ Wagemann, *The Mechanic's Magazine* edited by R. A. Brooman, vol. LXI, London 1854, Saturday, December, Nr. 1634—35; *Dingler's polytechn. Journal*, CXXXV, 138 und 384.

gli schisti a seccare mentre sottò di esse vengono distese le ceneri degli schisti che già soggiacquero alla distillazione nelle storte. Le ceneri ancor calde trasmettono così il loro calorico alle volte e queste agli schisti sopra giacenti che per tal modo ne restano disseccati.

Gli schisti così disseccati vengono sottoposti alla distillazione entro a storte, le quali differiscono da quelle del gas, in quanto che i prodotti della distillazione escono dalla parte opposta a quella in cui si trova la graticola. Sopra ciascun fuoco stanno adagiate due storte della lunghezza di 8 piedi, della larghezza di 2 e con un tubo adduttore di 5 pollici. Il fuoco vi passa al disotto e di là si rende nel cammino.

Lo scopritore preferisce di collocare 8 fornelli con 16 storte all'intorno di uno stesso cammino, per cui la fiamma può passare dall'un fuoco all'altro e le storte venir così sottoposte ad una temperatura gradatamente crescente. I prodotti della distillazione delle 16 storte entrano in un tubo di ferro della lunghezza di 80 piedi e del diametro di 2 circondato esternamente d'acqua fredda. I gas, dopo avere oltrepassato un tale tubo, entrano in un grande cilindro di ferro, il quale è riempito di coak; questo coak spoglia il gas delle ultime porzioni di catrame. Di là i gas arrivano in un cammino alto 40 piedi, la cui corrente viene moderata mediante un regolatore.

I prodotti liquidi della distillazione vanno a raccogliersi in un grande serbatoio, che viene costantemente mantenuto ad una temperatura di 30° C., il che favorisce la separazione dell'acqua ammoniacale. L'acqua ammoniacale viene mescolata con la cenere distillata ed offre così un buon concime.

Il catrame viene fatto passare col mezzo di pompe nelle macchine di depurazione, ove 200 galloni del medesimo vengono mescolati con 10 galloni di soluzione di ferro ad una temperatura di 30° C. per lo spazio di $\frac{3}{4}$ d'ora. Le macchine di depurazione sono grandi cilindri di ferro della capacità di 500 galloni, nei quali dei tubi di ferro vengono messi in movimento mediante la forza di macchine.

Il catrame così depurato dall'idrosolfato d'ammoniaca viene trasportato in apparecchi distillatorii della capacità di circa 300 galloni e distillato col vapore d'acqua fortemente riscaldato. I prodotti della distillazione si condensano in un serpentino di piombo lungo 100 piedi e di 3 pollici di diametro.

I prodotti della distillazione vengono quindi ripartiti nei tre seguenti: 1) essenza del peso specifico da 0.700 fino a 0.865;

2) lubricating-oil da 0·865 a 0·900 3) paraffina da 0·900 fino 0·930 peso specifico. Questi tre diversi prodotti vengono ciascuno di per se per il corso di mezz' ora mescolati colle relative quantità 4, 6, 8 per % d'acido solforico concentrato; 1, 1½, 2 per % d'acido cloridrico e ½, ¾, 1 per % di bicromato di potassa, nelle macchine giacenti da mescolare. Dopo tre ore vengono i detti prodotti separati dal residuo e mescolati in macchine di ferro con 2, 3, 4 per % di soluzione di potassa caustica a 50° Baumé. In seguito ciascun prodotto così depurato viene distillato col vapore d'acqua fortemente riscaldato.

Dal n° 1 mescolato con una parte del n° 2 si ottiene un olio del peso specifico = 0·820, il quale corre in commercio sotto il nome di fotogene od olio minerale che si arde in lampade appositamente costruite.

Una parte dei prodotti del n° 2 del peso specifico = 0·860 — 0·870 dà il solar-oil, che si arde nelle lampade d'Argand e di Carcel.

Il resto del n° 2 misto con una parte del n° 3 dà da alcuni anni l'usitatissimo lubricating-oil per ingrassare le macchine.

Il residuo del n° 3 viene trasportato in una gran cantina ove la temperatura è mantenuta più bassa che sia possibile per favorire la cristallizzazione. In quattro o cinque settimane la paraffina si trova cristallizzata in grandi tavole e viene col mezzo di macchine centrifughe, le quali fanno circa 2000 giri per minuto, separata dall'olio. Tale paraffina viene fusa, gettata in tavole e sottoposta ad una pressione di 168,000 chilogrammi in un torchio idraulico a freddo. Viene quindi nuovamente fusa e, quando la temperatura ha raggiunto i 180° C., mescolata con un 50 per % d'acido solforico concentrato. Trascorse due ore si separa la paraffina dall'acido e la si mescola coll'acqua. Viene quindi gettata in foccaccie ed entro a stacci di crine compressa in un torchio idraulico a caldo; poi fusa nuovamente, mista con un ½ per % di stearina e mescolata a 150° C. con un 70 per % d'acido solforico nelle macchine da mescolare di piombo. Dopo un riposo di due ore viene separata dall'acido e lavata coll'acqua, poi un'altra volta fusa con un ½ per % di stearina ed in seguito mescolata con 1 per % di soluzione di potassa caustica a 40° di Baumé. Passate due ore tutte le impurità si trovano già deposte sul fondo e la paraffina limpida come l'acqua si getta in stampi rettangolari o viene conformata in candele.

Gli esperimenti eseguiti dal prof. Karsten di Kiel ¹⁾ sopra la forza di luce delle candele di paraffina in paragone colle candele di altri materiali diedero i seguenti risultati:

	d	d_1	t	gr	v	pr	v_1
Candele di paraffina (4 per funto)	24	1.000	4 $\frac{1}{2}$ ore	525	1.00	(30)	1.00
„ di spermaceti (6 „ „)	22 $\frac{1}{8}$	0.922	id.	540	0.8264	40	0.62
„ di cera (4 „ „)	16 $\frac{1}{2}$	0.6875	id.	552	0.45	26	0.519
„ di cera art. (5 „ „)	23 $\frac{5}{8}$	0.964	id.	642	0.76	21	1.086
„ di stearina (4 „ „)	22 $\frac{1}{8}$	0.922	id.	822	0.543	16	1.018
„ di sego (6 „ „)	22 $\frac{3}{8}$	0.932	id.	1020	0.45	10	1.35

d Distanza nella quale le fonti di luce hanno un'eguale chiarore illuminante;

d_1 valore relativo di d ;

i conseguente intensità della fiamma;

t tempo in cui ardono in ore;

gr peso del combustibile consumato in grani medicinali;

v chiarore per eguali quantità di combustibile consumato, senza riguardo alla spesa $\frac{i \cdot t}{gr}$ (v esprimerà anche il prezzo relativo, che i materiali combustibili aver potessero, onde ottenere eguali valori combustibili v);

pr prezzo di un funto in scellini di Amburgo correnti (1 scellino=11 cent.)

v_1 è il valore combustibile, in relazione col prezzo, ossia il chiarore a

$$\text{prezzi eguali} = \frac{i \cdot t}{gr \cdot pr} = \frac{v}{pr}.$$

Da ciò segue:

1) Fra le candele di lusso hanno quelle di paraffina il primo grado; esse vincono quelle di spermaceti e quelle di cera, come in v ed ancor più in v_1 è dimostrato. I prezzi della paraffina, dello spermaceti e della cera dovrebbero presso a poco stare fra di loro nella relazione di 10 : 8 : 5 se chiarore eguale egual prezzo avesse.

2) Le candele di paraffina hanno un valore combustibile maggiore v delle migliori candele comuni, ma a motivo del basso prezzo delle ultime, arriva al prezzo relativo; per poter servirsi senza discapito delle candele di paraffina in confronto di quelle di stearina possono

¹⁾ Karsten, Mittheilungen des Gewerbe-Vereins für das Königreich Hannover, 1854; Dingler's polytechnisches Journal, CXXXIV, 366.

stabilirsi i prezzi = $100 : 76 : 54$. La paraffina: candela di cera art.: stearina ord. = $100 : 76 : 54$. Il prezzo di 30 scellini per funto (20 scellini al funto alla fabbrica, 4 scellini di dazio; restano 6 scellini per imballatura, trasporto e profitto di vendita) esprimerà sufficientemente quel rapporto, mentre i valori combustibili v_1 ai prezzi di 30 scellini : 21 scell. : 16 scell. sono quasi eguali ($1 : 1.09 : 1.02$), a vantaggio però delle candele di paraffina si presenta la circostanza, che le medesime (somministrate da Wiesmann e Comp. in Bona) sono quasi di giusto peso, per il che l'apparente differenza del 9 o risp. 2 per % a favore delle candele di stearina verrebbe ad essere tolta. In conseguenza le candele di paraffina coi prezzi suindicati potrebbero sostenere la concorrenza colle comuni candele.

3) Fra tutte le candele è veramente quella di sego la più a buon prezzo, non però nella misura che il più comunemente si crede in paragone di quelle di paraffina e delle buone di stearina. Se si considera che specialmente le vecchie candele scarseggiavano di molto nel peso e molto scolavano, così potrebbero i rel. 35 per % ed i 24 per %, che il sego comparisce più a buon prezzo in v_1 a confronto della paraffina o della cera artificiale riuscire illusorii.

Il bruciare candele, anche delle più preferibili, riesce sempre più costoso dell'arder olio in una lampada ben costruita. Ma perchè in alcuni casi alle candele non si possono sostituire le lampade, perciò le considerazioni sopra i valori relativi delle diverse sorta di candele riusciranno sempre interessanti.

Le nuove candele di paraffina si distinguono per la loro bella apparenza nè reggono al confronto con esse quelle di spermaceti più bianche ma non così trasparenti come quelle di paraffina. Si deve solo in alcune di quest' ultime meglio provvedere alla uniformità della massa (punti opachi nella massa trasparente). Le candele di paraffina si distinguono finalmente per una particolare uniformità nell'ardere, mentre sono meglio stabilite le proporzioni fra la potenza del lucignolo e la consumazione della paraffina, in modo che il lucignolo bruciando forma sempre una regolare scodella, si carbonizza regolarmente nella parte superiore e la candela non scola per nulla.